

А. В. Саночкина, А. С. Колпаков

Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург

Anechka-2274@yandex.ru

РЕСУРСНАЯ БАЗА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ И ПОЛИГОНОВ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

В работе рассмотрены перспективные направления использования вторичных энергетических ресурсов и возобновляемых источников энергии на очистных сооружениях и полигонах твердых бытовых отходов. Приведен компонентный состав биогаза, получаемого на очистных сооружениях. Показана технологическая схема очистки сточных вод и системы активной дегазации на полигоне твердых бытовых отходов.

Ключевые слова: очистные сооружения, сточные воды, осадки сточных вод, полигоны твердых бытовых отходов, биогаз, тепловые насосы, топливные брикеты.

A. V. Sanochkina, A. S. Kolpakov

Ural Federal University, Ekaterinburg

RESOURCE BASE OF WASTEWATER TREATMENT PLANTS AND SOLID DOMESTIC WASTES FOR PRODUCTION OF ELECTRIC AND THERMAL ENERGY

The work discusses the promising areas of using secondary energy resources and renewable energy sources at treatment facilities and solid waste landfills. The component composition of biogas produced at treatment facilities is presented. The technological scheme of wastewater treatment and an active degassing system at a solid waste landfill are shown.

Keywords: wastewater treatment plants, wastewater, sewage sludge, solid waste landfills, biogas, heat pumps, fuel briquettes.

Основными отходами хозяйственно-бытовой деятельности населения являются сточные воды. На различных этапах очистки сточных вод образуется большое количество осадков.

Анаэробное сбраживание осадков сточных вод в метантенках является основным методом обезвреживания осадков. Преимуществами сбраживания являются стабилизация осадка сточных вод, уменьшение его объема, снижение класса опасности отходов. Кроме того, в результате сбраживания образуется биогаз, который можно использовать в качестве энергетического топлива.

Полученный на очистных сооружениях биогаз состоит в основном из: метана (CH_4) – 63–67 % и углекислого газа (CO_2) – 32–36 %, а также в небольших количествах (менее 1 %) содержит сероводород (H_2S), азот (N_2), водород (H_2). Его энергетическая ценность составляет примерно 2/3 от метана ($21\text{--}23 \text{ МДж/м}^3$) [1].

Технологическая схема очистки сточных вод (рис. 1) является энергозатратной. Утилизация биогаза может сократить эти затраты, покрыв не менее половины потребностей в электрической энергии и большую часть потребностей в тепловой энергии, а также предотвратить выброс в атмосферу метана, оказывающего влияние на парниковый эффект в 21 раз более сильное, чем углекислый газ.

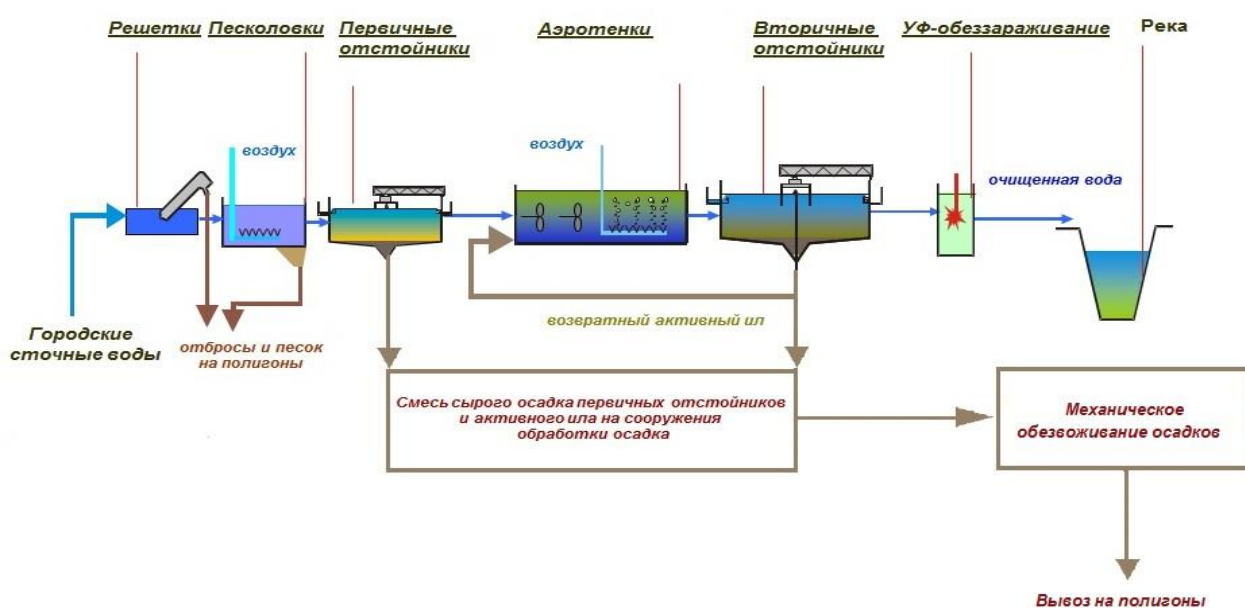


Рис. 1. Технологическая схема очистки сточных вод

Также осадок сточных вод может быть высушен и использован как сырье для производства топливных брикетов, которые приравниваются по калорийности к бурому углю.

Сами сточные воды являются низкопотенциальным источником тепла. Температура сточных вод летом около $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ и редко менее $+8\text{ }^{\circ}\text{C}$ зимой [2]. Поэтому их можно использовать в тепловых насосах после предварительной очистки для отопления и горячего водоснабжения очистных сооружений. Тепловые насосы на сточных водах имеют высокий сезонный коэффициент преобразования тепла (2,5...3,5).

В результате хозяйственно-бытовой деятельности населения образуется большое количество твердых бытовых отходов. Их захоронение на полигонах приводит к негативному воздействию на окружающую среду. Процесс разложения твердых бытовых отходов, на 55...70 % состоящих из органических соединений, в атмосферных условиях протекает во многом идентично процессу сбраживания осадка сточных вод на очистных сооружениях с образованием биогаза (свалочного газа) [3].

Устранить негативное воздействие биогаза, приводящего к изменению климата, самовозгоранию и горению полигонов можно путем извлечения (добычи) его из тела полигона следующими способами: активной или пассивной дегазацией. Полученный биогаз, можно использовать в качестве топлива для производства электрической и тепловой энергии, или как моторное топливо. Пример технологической схемы системы активной дегазации на полигоне твердых бытовых отходов приведен ниже (рис. 2).

Наиболее оправданным с экономической точки зрения является сбор свалочного газа на полигонах твердых бытовых отходов, имеющих глубину более 10 метров и содержащих более 1 миллиона тонн отходов, желательно не старше 10 лет. При соблюдении данных условий количество собранного свалочного газа будет составлять не менее чем 5 кубических метров в год с одной тонны твердых бытовых отходов стабильно на протяжении 20 лет.

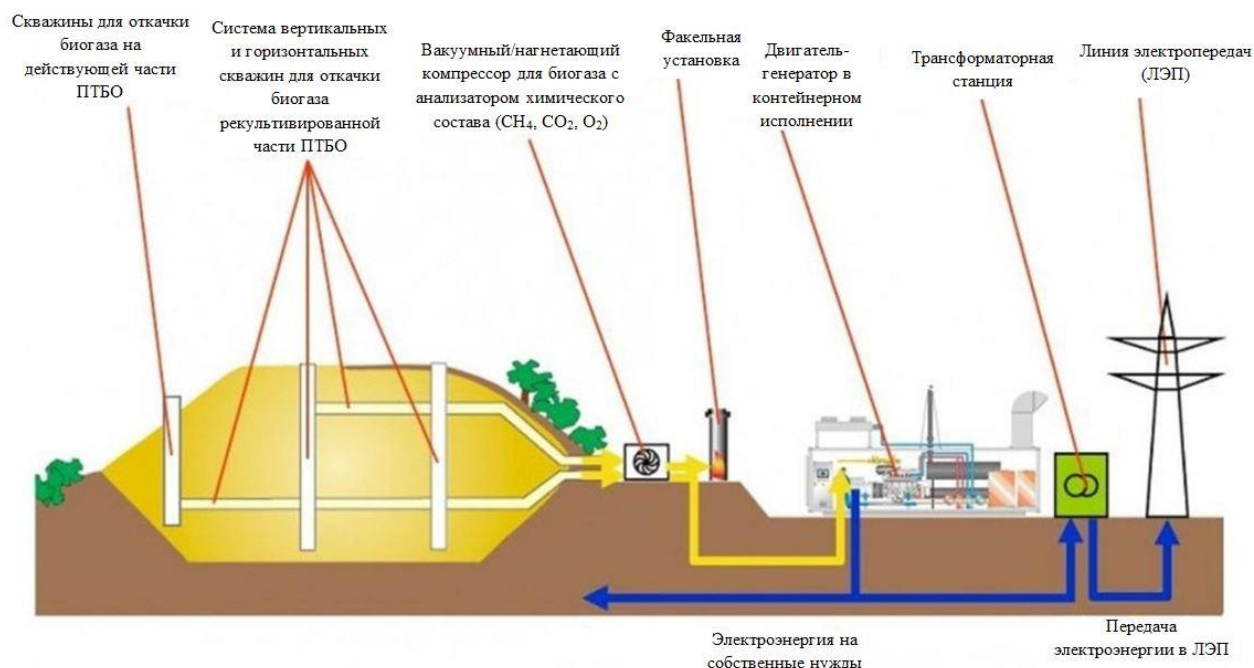


Рис. 2. Система активной дегазации биогаза на полигоне ТБО

Таким образом, использование вторичных энергетических ресурсов и возобновляемых источников энергии на очистных сооружениях и полигонах твердых бытовых отходов способствует повышению энергетической и экологической эффективности городов. Для реализации этих проектов необходима разработка программ государственной финансовой поддержки.

Список использованных источников

1. Очистка сточных вод с использованием централизованных систем водоотведения поселений городских округов : информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 10-2015. Введ. 2016-07-01. М. : Бюро НТД, 2015. 377 с. <https://www.gost.ru/documentManager/rest/file/load/1514709467757> (дата обращения 17.11.2019).
2. Руководство по применению тепловых насосов с использованием вторичных энергетических ресурсов и нетрадиционных возобновляемых источников энергии : нормативно-технический документ Москомархитектуры от 31.01.2001 г. № 8. М. : ГУП НИАЦ, 2001. URL: <http://www.gosthelp.ru/text/RukovodstvoRukovodstvopop6.html> (дата обращения 17.11.2019).
3. Технологический регламент получения биогаза с полигонов твердых бытовых отходов / Академия коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова. М., 1990. [Электронный ресурс]. URL: <http://files.stroyinf.ru/Data1/41/41597/> (дата обращения 17.11.2019).